

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年10月29日(29.10.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/131092 A1

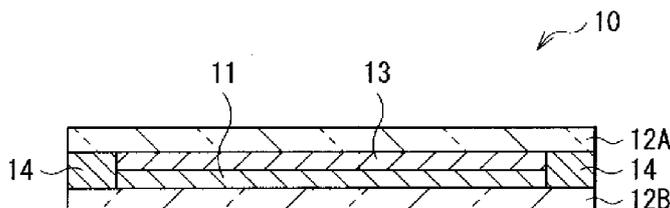
- (51) 国際特許分類:
F21V 9/08 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/057843
- (22) 国際出願日: 2009年4月20日(20.04.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-115719 2008年4月25日(25.04.2008) JP
特願 2009-031317 2009年2月13日(13.02.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 塚原 翼 (TSUKAHARA, Tsubasa) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 伊藤 靖 (ITO, Yasushi) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 名田 直司(NADA, Naoji) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 藤島 洋一郎, 外(FUJISHIMA, Youichiro et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿1丁目9番5号大台ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-EMITTING DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND COLOR CONVERSION SHEET

(54) 発明の名称: 発光装置、表示装置および色変換シート

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a light-emitting device that can suppress deterioration in a color conversion layer for converting one color light to another color light and, at the same time, can realize good handling. Also disclosed are a display device and a color conversion sheet using the light-emitting device. A phosphor sheet (10) is disposed, for example, just above a light source such as a blue light-emitting diode and comprises a phosphor layer (11) for converting a part of blue light emitted from the light source to another color light, sealed with sealing sheets (12A, 12B). The sealing sheets (12A, 12B) are laminated so as to hold the phosphor layer (11), held by a first lamination layer (13) and a second lamination layer (14), therebetween. Since the phosphor layer (11) is sealed with the sealing sheets (12A, 12B) comprising a water vapor barrier layer (122) held between resin sheets (121A, 121B), water vapor can be prevented from entering into the phosphor layer (11), and further, a chemical reaction is less likely to occur between the phosphor layer (11) and the water vapor barrier layer (122).

(57) 要約: 一の色光を他の色光に変換する色変換層の劣化を抑制すると共に良好なハンドリングを実現することが可能な発光装置およびこれを用いた表示装置、ならびに色変換シートを提供する。蛍光体シート10は、例えば青色発光ダイオードなどの光源の直上に配置されて使用されるものであり、光源からの青色光の一部を他の色光に変換する蛍光体層11を封止シート12A、12Bにより封止したものである。封止シート12A、12Bは、第1貼合層13および第2貼合層14により、蛍光体層11を挟み込むようにして貼り合わせられている。蛍光体層11が、封止シート12A、12Bにより、樹脂シート121A、121Bを介在させて水蒸気バリア層122で封止されていることにより、蛍光体層11への水蒸気の浸入が防止されると共に、蛍光体層11と水蒸気バリア層122との間で化学反応が生じにくくなる。

WO 2009/131092 A1

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：発光装置、表示装置および色変換シート

技術分野

[0001] 本発明は、例えば光源と光源からの光を色変換させる色変換層を備えた発光装置、これを用いた表示装置および色変換シートに関する。

背景技術

[0002] 従来、薄型の表示装置として液晶ディスプレイ（LCD；Liquid Crystal Display）が用いられている。液晶ディスプレイでは、液晶パネルを背後から全面にわたり照射するバックライトが利用されており、その構造により液晶ディスプレイは直下方式とエッジライト方式に大別することができる。エッジライト方式では、導光板側面より光を入射させて内部を伝播させることにより、導光板上面において面発光がなされるようになっている。また、直下方式は、同一面内に複数本の蛍光ランプを並列配置することで面発光を行うものである。現在では、ディスプレイの大型化が進み、大面積のパネル全体を均一かつ高輝度に照明するために、直下型方式が主流となっている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 一方で、近年では、大型ディスプレイの更なる薄型化、軽量化、長寿命化、環境負担低減を実現するため、また点滅制御による動画特性改善の観点から、発光ダイオード（LED；LightEmitting Diode）を用いたバックライトが注目されている。このような発光ダイオードを用いたバックライトにより、パネルに白色光を照射するためには、次の2つの手法を用いることができる。

[0004] 第1の手法は、図21（A）に示したように、赤色（R：Red）、青色（B：Blue）および緑色（G：Green）の3色の発光ダイオード100R、100B、100Gを用い、これらを同時に点灯して白色光を合成するものである。これに対し、第2の手法は、光源として青色発光ダイオードを用い、この青色発光ダイオードから発せられる光の一部を色変換する蛍光体層を設ける

ことで、変換された色光と青色光とを混色させ、白色光を出射するものである。この第2の手法は、例えば図21(B)に示したように、平板状の蛍光体層101を、同一面内に複数配置した青色発光ダイオード100Bから隔離して設けることにより実現される。あるいは、図21(C)に示したように、発光部102がワイヤボンド104によって陰極フレーム105aおよび陽極フレーム105bに接続され、全体が外装キャップ107で封止された青色発光ダイオード100Bにおいて、発光部102を覆うように蛍光体層103を形成することで実現される。

[0005] 上記蛍光体層としては、例えばGaN系の青色発光ダイオードチップを使用した場合、YAG蛍光体を混合したエポキシ樹脂やシリコン樹脂などが用いられる。これにより、青色発光ダイオードチップからの青色光の一部が、蛍光体層で黄色光に変換され、全体として白色光が得られる（例えば、特許文献2参照）。しかし、上記YAG蛍光体は発光スペクトルが広いため、液晶ディスプレイ用のバックライトに用いる場合には液晶カラーフィルタとのマッチングが悪く、色域が狭くなってしまふ。そこで、YAG蛍光体に赤色もしくは緑色と赤色など、他色の蛍光体を加えることにより、色域を拡大し、色再現性の向上が図られている。

[0006] ところが、このような蛍光体層は大気中の水蒸気に対して敏感であり、水蒸気に曝されることで劣化し、所望の発光色度や発光効率を得ることができなくなってしまう。

[0007] そこで、青色発光ダイオードチップの外装キャップの内側の面に蛍光体層を形成し、キャップ内部を真空または不活性ガス雰囲気にして気密封止する手法が提案されている（特許文献3）。また、蛍光体層を2枚のガラス基板で挟み込んで封止するといった手法が提案されている（特許文献4）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2005-108635号公報

特許文献2：特開2006-49657号公報

特許文献3：特開2004-352928号公報

特許文献4：特開2007-23267号公報

発明の概要

- [0009] しかしながら、上記特許文献3の手法では、外装キャップの内側に蛍光体を塗布し、更に内部の雰囲気調整する必要があるため、製造工程が複雑となる。また、蛍光体層に塗布むらが生じ易く、色度がばらつく虞がある。これに対して、特許文献4の手法では、蛍光体層が平板状であるため、簡易な工程で蛍光体層を均一に塗布することは可能である。ところが、重量の大きなガラス基板はハンドリングが悪く、特に大型や薄型のディスプレイに対応することが困難であった。
- [0010] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、一の色光を他の色光に変換する色変換層の劣化を抑制すると共に良好なハンドリングを実現することが可能な色変換シートおよびこれを用いた発光装置ならびに表示装置を提供することにある。
- [0011] 本発明の発光装置は、光源部と、光源部から発せられた色光の少なくとも一部を他の色光に変換する色変換層と、色変換層を封止する不透水性の封止シートとを備えたものである。
- [0012] 本発明の色変換シートは、光源部から発せられた色光の少なくとも一部を他の色光に変換する色変換層と、色変換層を封止する不透水性の封止シートとを備えたものである。
- [0013] 本発明の表示装置は、光源部と、画像データに基づいて駆動される表示パネルと、光源部から発せられた色光の少なくとも一部を他の色光に変換して表示パネルに導く色変換層と、色変換層を封止する不透水性の封止シートとを備えたものである。
- [0014] 本発明の発光装置および色変換シートならびに表示装置では、光源部からの色光の一部が色変換層により他の色光へ変換され、一および他の色光の混色により面発光がなされる。このような色変換層が、不透水性の封止シートによって封止されることにより、色変換層への水の浸入が防止される。

[0015] 本発明の発光装置および色変換シートによれば、光源部からの色光の一部を他の色光に変換させる色変換層を、不透水性の封止シートにより封止するようにしたので、色変換層の劣化を抑制することができる。また、ガラス基板で色変換層を封止する場合に比べて良好なハンドリングを実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1] 本発明の一実施の形態に係る蛍光体シートの概略構成を表す断面図である。

[図2] 図1に示した封止シートの概略構成を表す断面図である。

[図3] 図1に示した蛍光体シートの製造方法を説明するための図である。

[図4] 図2に示した水蒸気バリア層の水蒸気透過率に対する蛍光体層の発光効率の変化を表す図である。

[図5] 図1に示した蛍光体シートの一適用例に係る表示装置（発光装置）の概略構成を表す断面図である。

[図6] 第1の変形例に係る蛍光体シートの製造方法を説明するための図である。

[図7] 第2の変形例に係る蛍光体シートの製造方法を説明するための図である。

[図8] 第3の変形例に係る蛍光体シートの概略構成を表す断面図である。

[図9] 第4の変形例に係る蛍光体シートの概略構成を表す断面図である。

[図10] 第5の変形例に係る蛍光体シートの概略構成を表す断面図である。

[図11] 第6の変形例に係る蛍光体シートの概略構成を表す断面図である。

[図12] 図11に示した蛍光体シートの製造方法を説明するための図である。

[図13] 図11に示した蛍光体シートのエッジシール部について表す（A）断面拡大図、（B）上面図である。

[図14] 図11に示した蛍光体シートのエッジシール幅に対する発光強度比を表す図である。

[図15] 第7の変形例に係る蛍光体シートの概略構成を表す断面図である。

[図16] 第8の変形例に係る蛍光体シートの概略構成を表す断面図である。

[図17] 第9の変形例に係る発光装置の概略構成を表す断面図である。

[図18] 図17に示した発光装置の他の例の概略構成を表す断面図である。

[図19] 第10の変形例に係る発光装置の概略構成を表す断面図である。

[図20] 第11の変形例に係る表示装置の概略構成を表す断面図である。

[図21] 従来例に係る発光装置の概略構成を表す断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0018] 図1は、本発明の一実施の形態に係る蛍光体シート（色変換シート）10の断面構造を表すものである。蛍光体シート10は、例えば青色発光ダイオードなどの光源の直上に配置されて使用されるものであり、光源からの青色光の一部を他の色光に変換する蛍光体層（色変換層）11を一对の封止シート12A、12Bにより封止したものである。封止シート12A、12Bは、第1貼合層13および第2貼合層14により、蛍光体層11を挟み込むようにして貼り合わせられている。

[0019] 蛍光体層11は、入射した色光の一部をより長い波長域の色光に変換する。この蛍光体層11は、例えば青色光により励起されて緑色光、赤色光もしくは黄色光を発光する蛍光材料を少なくとも一種含んで構成されている。例えば、黄色変換の蛍光材料としては、 $(Y, Gd)_3(Al, Ga)_5O_{12} : Ce^{3+}$ （通称YAG : Ce^{3+} ）、 $\alpha-SiAlON : Eu^{2+}$ などが挙げられる。黄色もしくは緑色変換の蛍光材料としては、 $(Ca, Sr, Ba)_2SiO_4 : Eu^{2+}$ などが挙げられる。緑色変換の蛍光材料としては、 $SrGa_2S_4 : Eu^{2+}$ 、 $\beta-SiAlON : Eu^{2+}$ 、 $Ca_3Sc_2Si_3O_{12} : Ce^{3+}$ などが挙げられる。赤色変換の蛍光材料としては、 $(Ca, Sr, Ba)S : Eu^{2+}$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_2Si_5N_8 : Eu^{2+}$ 、 $CaAlSiN_3 : Eu^{2+}$ などが挙げられる。

[0020] 封止シート12A、12Bはそれぞれ、蛍光体層11への水蒸気の浸入を防止するものであり、蛍光体層11の光入射側および光出射側に互いに対向するように配置されている。

- [0021] 封止シート12Aの構成について、図2を参照して説明する。封止シート12Aは、2枚の樹脂シート121A、121Bの間に、水蒸気バリア層（不透水層）122を挟み込んだ構成となっている。すなわち、上述した蛍光体層11は、樹脂シート121Aもしくは樹脂シート121Bを介在させて水蒸気バリア層122で封止されるようになっている。このような樹脂シート121A、121Bとしては、透明性、加工性、耐熱性などの観点から、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリスチレン（PS）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン（PES）、環状非晶質ポリオレフィンなどの熱可塑性樹脂や多官能アクリレート、多官能ポリオレフィン、不飽和ポリエステル、エポキシ樹脂などを用いることができる。特に、青色発光ダイオードもしくは近紫外発光ダイオードによって劣化しにくいもの、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレートおよびポリスチレンを用いることが好ましい。なお、封止シート12Bについても同様である。
- [0022] 水蒸気バリア層122は、水蒸気透過率の低い材料、例えばシリコン酸化物やシリコン窒化物、酸化マグネシウム（MgO）、インジウム酸化物、酸化アルミニウム（Al₂O₃）およびスズ酸化物などの無機材料や、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリアクリロニトリルおよびポリ塩化ビニリデンなどの有機材料からなる単層もしくは複合層により構成されている。また、水蒸気透過率は例えば2.0g/m²/日以下であることが好ましい。更に、水蒸気透過率に加えて、酸素などのガス透過率の低い材料を用いることが好ましい。
- [0023] 第1貼合層13は、蛍光体層11の光出射面と封止シート12Aとの間に設けられ、第2貼合層14は、蛍光体層11の外周に沿って、すなわち蛍光体層11の平面形状を囲むように枠形状に設けられている。このような第1貼合層13および第2貼合層14は、水蒸気バリア性を有する接着材料、例えばUV硬化接着剤、熱硬化接着剤、粘着剤、ホットメルト剤などにより構

成されている。但し、第1貼合層13は、蛍光体層11から出射される光の光路上に配置されるため、透明性を有する材料により構成されている。第2貼合層14は、透明であっても不透明であってもよいが、水蒸気バリア性の高い材料を用いることが好ましい。

[0024] このような蛍光体シート10は、例えば次のようにして製造することができる。

[0025] まず、図2に示したような構成を有する封止シート12A、12Bを作製する。すなわち、上述の材料よりなる樹脂シート121A上に、各種成膜方法、例えば蒸着法やスパッタリング法などにより上述の材料よりなる水蒸気バリア層122を成膜する。なお、水蒸気バリア層122として有機材料を用いた場合には、コーターコーティングやスプレーコーティングなどにより成膜してもよい。続いて、形成した水蒸気バリア層122の上にもう1枚の樹脂シート121Bを重ね合わせ、水蒸気バリア層122を樹脂シート121A、121B間に封止する。

[0026] 次に、図3(A)に示したように、作製した封止シート12B上の周縁部に、上述の材料よりなる第2貼合層14を塗布形成する。このとき、封止シート12Bの周縁部において、第2貼合層14を形成しない領域（図示せず。以下、ゲート部という。）を設けておく。続いて、図3(B)に示したように、もう1枚の封止シート12Aを第2貼合層14の上から、封止シート12Bと対向するように重ね合わせ、接着する。こののち、図3(C)に示したように、上記ゲート部を介して、封止シート12Bの表面に上述した材料よりなる蛍光体層11を塗布形成する。最後に、図3(D)に示したように、形成した蛍光体層11と封止シート12Aとの間隙に、上述した材料よりなる第1貼合層13をゲート部より注入し、接着することにより、図1に示した蛍光体シート10を完成する。

[0027] 次に、本実施の形態の蛍光体シート10の作用、効果について説明する。

[0028] 蛍光体シート10では、例えば青色の光が封止シート12Bの下方から入射すると、この青色光は、蛍光体層11においてその一部が他の波長域の光

、例えば赤色光および緑色光に変換されて蛍光体層 11 の上方へ出射する。一方、蛍光体層 11 に入射した青色光の他の部分は、色変換されることなく出射する。このようにして、蛍光体層 11 を出射した各色光は、第 1 貼合層 13 および封止シート 12A を順に透過して、混色により例えば白色光となって封止シート 12A の上方から出射する。

[0029] 本実施の形態では、上記のような蛍光体層 11 が水蒸気バリア層 122 を有する封止シート 12A, 12B によって封止されていることにより、蛍光体層 11 への水蒸気の浸入が防止され、発光効率などの特性の劣化を抑制することができる。これは特に、蛍光体層 11 として、水蒸気に脆弱である硫化物系や酸硫化物系の蛍光材料を用いた場合に有効である。

[0030] 図 4 に、水蒸気バリア層 122 の水蒸気透過率に対する蛍光体層 11 の発光効率の変化について示す。これは、一般的に水蒸気に対して脆弱であるとされる蛍光体材料を用いて蛍光体シート 10 を作製し、85°C 90%RH の環境下に 500 時間放置して、蛍光体層 11 の発光効率の変化を調査したものである。但し、初期の発光効率を 1 とした相対的な変化について示している。このように、水蒸気透過率が高い、つまり水蒸気バリア性が低い程、発光効率の低下が顕著であることがわかる。よって、水蒸気バリア層 122 を有する封止シート 12A, 12B で蛍光体層 11 を封止した場合、水蒸気バリア層 122 のバリア性に依じて蛍光体層 11 の劣化を軽減することができる。

[0031] 上記のような環境下での加速係数は一般に 70 以上とされており、実環境で 35000 時間以上使用した場合の劣化に相当する。また、一般的なバックライトでは、輝度半減までに要する時間が 30000 時間以上であることが信頼性を保証する条件とされている。よって、水蒸気透過率が $2 \text{ g/m}^2/\text{日}$ 以下であれば、上記のような信頼性条件を上回ることができる。

[0032] ところが、この水蒸気バリア層 122 は、蛍光体層 11 への水蒸気の浸入を防ぐものの、蛍光体層 11 自体と化学反応を生じ易く、この化学反応によって蛍光体層 11 が劣化し、発光効率などの特性が低下してしまう虞がある

。

[0033] 本実施の形態では、蛍光体層 11 が、封止シート 12A, 12B によって、樹脂シート 121A もしくは樹脂シート 121B を介在させて水蒸気バリア層 122 に封止されていることにより、蛍光体層 11 と水蒸気バリア層 122 とが直接的に接触することがない。よって、蛍光体層 11 と水蒸気バリア層 122 との間で化学反応が生じにくくなる。

[0034] また、封止シート 12A, 12B において、水蒸気バリア層 122 が 2 枚の樹脂シート 121A, 121B によって挟み込まれていることにより、水蒸気バリア層 122 は外部に曝されることがないため、水蒸気バリア層 122 における耐候性の確保や機械的損傷防止につながる。またこれにより、水蒸気バリア層 122 の表面状態が良好となり、蛍光体層 11 の印刷プロセスや貼合層材料の選択の幅が広がり、製造性が向上する。

[0035] 以上のように、本実施の形態では、蛍光体層 11 により、光源からの青色光の一部を他の色光に変換して出射させると共に、青色光の他の部分を色変換せずに出射させるようにしたので、各色光の混色により例えば白色光を得ることができる。この蛍光体層 11 を封止シート 12A, 12B により封止し、封止シート 12A, 12B がそれぞれ蛍光体層 11 の側から樹脂シート 121A (もしくは樹脂シート 121B) と水蒸気バリア層 122 とを有するようにしたので、蛍光体層 11 の劣化を抑制することができる。また、ガラス基板により蛍光体層を封止する場合に比べて、低コストで良好なハンドリングを実現することが可能となる。これにより、ディスプレイの大型化や薄型化に対応し易くなる。

[0036] (適用例)

上記のような蛍光体シート 10 は、例えば図 5 に示したような表示装置 1 (発光装置 3) に適用することができる。

[0037] 表示装置 1 は、光源部 2 と蛍光体シート 10 とからなるバックライトとしての発光装置 3 と、画像データに基づいて駆動される表示パネル 4 とを備えている。発光装置 3 と表示パネル 4 との間には、発光装置 3 の側から順に、

拡散板 5、拡散フィルム 6、レンズフィルム（集光部材） 7 および反射型偏光フィルム 8 などの各種光学機能フィルムが配置されている。

[0038] 光源部 2 は、基板 20 上に複数の青色 LED 21 が配置されて、全体として面発光を行うものである。このような光源部 2 の直上に、蛍光体シート 10 が配置されている。

[0039] 表示パネル 4 は、例えば、画素電極や TFT（Thin Film Transistor；薄膜トランジスタ）素子等が形成された TFT 基板と、対向電極やカラーフィルタ等が形成された対向基板との間に液晶層（いずれも図示せず）を封止したものである。この表示パネル 4 の光入射側および光出射側には、それぞれ偏光板（図示せず）が互いに偏光軸が直交するように貼り合わされている。

[0040] 拡散板 5 および拡散フィルム 6 は、入射光を拡散して強度分布を均一化するものであり、本発明の光拡散部材に対応している。レンズフィルム 7 は、プリズム状の突起が複数並列してなり、入射光を集光する機能を有する。反射型偏光フィルム 8 は、一方の偏光を透過させ、他方の偏光を下方（発光装置 3 の側）に反射させて再利用に供するものであり、光利用効率を高めるために設けられている。

[0041] この表示装置 1 では、青色 LED 21 から出射された青色光は、蛍光体シート 10 により、上述したように白色光を出射する。発光装置 3 から出射された白色光は、拡散板 5、拡散フィルム 6 により拡散されたのち、レンズフィルム 7 により集光され、反射型偏光フィルム 8 を通過して表示パネル 4 を照射する。このようにして照射された光が、表示パネル 4 により画像データに基づいて変調され、画像表示が行われる。

[0042] 次に、上記実施の形態の変形例について説明する。なお、以下では、上記実施の形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0043] （変形例 1）

図 6（A）～（D）は、変形例 1 に係る蛍光体シート 10 の製造方法について工程順に表したものである。蛍光体シート 10 は、次のようにして製造

することも可能である。まず図6（A）に示したように、封止シート12B上の周縁部を除いた領域に蛍光体層11を塗布形成する。続いて、図6（B）に示したように、封止シート12B上の周縁部に、すなわち蛍光体層11の平面形状を囲むように第2貼合層14を形成する。こののち、図6（C）に示したように、蛍光体層11の全面を覆うように第1貼合層13を形成する。この上から、図6（D）に示したように、封止シート12Aを貼り合わせるにより、蛍光体シート10を完成する。

[0044]（変形例2）

図7（A）～（D）は、変形例2に係る蛍光体シート10の製造方法について工程順に表したものである。蛍光体シート10は、次のようにして製造することも可能である。まず図7（A）に示したように、封止シート12B上の周縁部を除いた領域に蛍光体層11を塗布形成する。続いて、図7（B）に示したように、蛍光体層11の光出射側の全面を覆うように第1貼合層13を形成する。次いで、図7（C）に示したように、第1貼合層13の上から封止シート12Aを貼り合わせる。最後に、図7（D）に示したように、封止シート12Aと封止シート12Bとの間を、外側から封止するように第2貼合層14を形成することにより、蛍光体シート10を完成する。

[0045]（変形例3）

図8は、変形例3に係る蛍光体シートの断面構造を表すものである。変形例3の蛍光体シートは、第1貼合層13が設けられておらず、蛍光体層11が封止シート12A、12Bの間に第2貼合層14のみによって気密封止されていること以外は、上記実施の形態と同様の構成となっている。このように、第2貼合層14によって封止シート12A、12Bとの間の気密性が確保されていれば、一方の封止シート12Aと蛍光体層11とは必ずしも接着されていなくともよい。これにより、低コスト化や製造プロセスの簡易化を図ることができる。

[0046]（変形例4）

図9は、変形例4に係る蛍光体シートの断面構造を表すものである。変形

例 4 の蛍光体シートは、蛍光体層 1 1 が基材フィルム 3 0 上に形成され、蛍光体層 1 1 と封止シート 1 2 A との間に第 1 貼合層 1 3 a、基材フィルム 3 0 と封止シート 1 2 B との間に第 1 貼合層 1 3 b が設けられていること以外は、上記実施の形態と同様の構成となっている。基材フィルム 3 0 は、例えばポリエチレンテレフタレートなどにより構成されている。第 1 貼合層 1 3 a、1 3 b は、上記実施の形態の第 1 貼合層 1 3 と同様の材料により構成されている。このように蛍光体層 1 1 を基材フィルム 3 0 上に形成することにより、蛍光層 1 1 の反りを防止することができると共に、蛍光体層 1 1 の塗布プロセスが容易となる。

[0047] (変形例 5)

図 1 0 は、変形例 5 に係る蛍光体シートの断面構造を表すものである。変形例 5 の蛍光体シートは、第 1 貼合層 1 3 a、1 3 b が設けられておらず、第 2 貼合層 1 4 のみによって気密封止されていること以外は、上記変形例 4 に係る蛍光体シートと同様の構成となっている。このように、第 2 貼合層 1 4 によって封止シート 1 2 A、1 2 B 間の気密性が確保されていれば、封止シート 1 2 A と蛍光体層 1 1、および封止シート 1 2 B と基材フィルム 3 0 はそれぞれ、必ずしも接着されていなくともよい。

[0048] (変形例 6)

図 1 1 は、変形例 6 に係る蛍光体シートの断面構造を表すものである。変形例 6 の蛍光体シートは、封止シート 1 2 B 上に配置された蛍光体層 1 1 全体を覆うようにして貼合層 3 1 が設けられており、蛍光体層 1 1 が封止シート 1 2 A、1 2 B 間に貼合層 3 1 のみによって気密封止された構成となっている。貼合層 3 1 は、上記実施の形態の第 1 貼合層 1 3 と同様の材料により構成されるが、十分な水蒸気バリア性を有していることが好ましい。

[0049] このような蛍光体シートは、例えば次のようにして製造することができる。まず、図 1 2 (A) に示したように、封止シート 1 2 B 上の周縁部を除いた領域に蛍光体層 1 1 を塗布形成する。続いて、図 1 2 (B) に示したように、形成した蛍光体層 1 1 と封止シート 1 2 B の周縁部とを覆うように、貼

合層 3 1 を形成する。最後に、図 1 2 (C) に示したように、形成した貼合層 3 1 の上から封止シート 1 2 A を貼り合わせるにより、図 1 1 に示した蛍光体シートを完成する。

- [0050] 本変形例 6 のように、封止シート 1 2 A, 1 2 B の全面にわたって貼合層 3 1 を連続して形成するようにしてもよい。これにより、製造プロセスが簡易となる。
- [0051] 図 1 3 (A) に、貼合層 3 1 のエッジシール部 3 1 A 付近を拡大したもので、図 1 3 (B) には、蛍光体層 1 1 およびエッジシール部 3 1 A を上面からみたものをそれぞれ示す。図 1 3 (A), (B) に示したように、本変形例では、貼合層 3 1 の周縁部分 (エッジシール部 3 1 A) が、蛍光体層 1 1 を側面から保護している。蛍光体層 1 1 の劣化は、主に蛍光体層 1 1 の上面および下面からの酸素等の浸入によって進むが、蛍光体層 1 1 の側面付近では、上下面に加えて側面からの浸入も無視できない。エッジシール部 3 1 A は、特にこのような蛍光体層 1 1 の側面からの酸素等の浸入による劣化抑制に寄与している。
- [0052] そこで、上記のようなエッジシール部 3 1 A の幅 (エッジシール幅 X) を変化させて、蛍光体層 1 1 の劣化の度合いを調べる実験を行った。具体的には、 $X = 0, 2, 5, 10$ mm の各場合において、蛍光体層 1 1 の面内の中央付近 (図 1 3 (B) 中の測定点 A) と端部付近 (図 1 3 (B) 中の測定点 B) とのそれぞれにおいて、発光強度を測定した。但し、蛍光体としては、一般に高温高湿下において輝度劣化が大きいとされる赤色変換の蛍光体 (励起光: 青色光) を用い、封止シート 1 2 A, 1 2 B としては、水蒸気透過率が $0.01 \text{ g/m}^2/\text{日}$ のものを使用した。貼合層 3 1 としてはアクリル樹脂系接着剤を用い、その厚みを $10 \mu\text{m}$ とした。これらの材料を用いて作製した蛍光体シートを、 80°C 、 $90\% \text{RH}$ の環境下に放置し、 300 時間経過後の発光強度を測定した。図 1 4 に、各幅 X における発光強度比 (測定点 B の発光強度 / 測定点 A の発光強度) について示す。
- [0053] 図 1 4 に示したように、エッジシール部 3 1 A の幅 $X = 0$ mm の場合、す

なわち蛍光体層 1 1 の側面が剥き出しになっている場合には、測定点 B における発光強度は測定点 A に比べ半減する。一方、 $X = 2, 5, 10$ mm の場合には、測定点 A と測定点 B との間で差がほとんど観られなかった。つまり、エッジシール部 3 1 A の幅が 2 mm 以上であれば、側面からの酸素や水蒸気等の浸入を効果的に抑制可能であることがわかる。但し、エッジシール部 3 1 A の幅は 2 mm 以上に限定されるものではない。使用される蛍光体や貼合層の材料同士の組み合わせ等によっては、2 mm 未満の場合でも上記と同等の効果を得ることができるためである。

[0054] (変形例 7)

図 1 5 は、変形例 7 に係る蛍光体シートの断面構造を表すものである。変形例 7 の蛍光体シートは、蛍光体層 1 1 が上記変形例 4, 5 の基材フィルム 3 0 上に形成されており、これら全体が貼合層 3 2 によって包囲され、封止シート 1 2 A, 1 2 B 間に気密封止されている。貼合層 3 2 は、上記変形例 6 の貼合層 3 1 と同様の材料により構成されている。このように、蛍光体層 1 1 を形成した基材フィルム 3 0 全体を貼合層 3 2 によって、封止シート 1 2 A, 1 2 B 間に封止してもよい。

[0055] (変形例 8)

図 1 6 は、変形例 8 に係る蛍光体シートの断面構造を表すものである。変形例 8 の蛍光体シートは、一方の封止シート 1 2 B の代わりに光学機能層 3 3 を配置したこと以外は、上記実施の形態の蛍光体シート 1 0 と同様の構成となっている。光学機能層 3 3 は、例えば上述の表示装置 1 における拡散板 5、拡散フィルム 6、レンズフィルム 7 および反射型偏光フィルム 8 などの各種光学フィルムである。本変形例では、このような光学機能層 3 3 の一面に蛍光体層 1 1 が形成されており、この上に第 1 貼合層 1 3 および第 2 貼合層 1 4 によって封止シート 1 2 A が貼り合わせられている。但し、この場合、光学機能層 3 3 が十分な水蒸気バリア性を有していることが好ましい。このような蛍光体シートを用いることで、発光装置もしくは表示装置の薄型化に有利となる。

[0056] (変形例 9)

図 17 (A), (B) は、変形例 9 に係る発光装置の断面構造を表すものである。変形例 9 の発光装置は、光源部として、側面に設けられた青色 LED 35 からの光を伝搬させ上方に向けて面発光を行う導光板 34 を用いたものである。導光板 34 の底面には光反射材 34 a および光拡散材 34 b が設けられている。このように、蛍光体シート 10 の光源としては、上述したような基板上に複数の青色 LED を配置したものに限定されず、本変形例のように導光板 34 を用いたものであってもよい。また、この場合、蛍光体シート 10 は、図 17 (A) に示したように導光板 34 の光出射側の面に対向させて配置してもよく、図 17 (B) に示したように導光板 34 の光入射側の面に対向させて配置してもよい。

[0057] 本変形例においても、上記変形例 8 のように、導光板 34 の光入射面もしくは光出射面に、蛍光体層を形成し、この上を封止シートで覆うようにしてもよい。また、導光板 34 の底面側に蛍光体シート 10 を配置してもよい。

[0058] 図 18 (A) に、導光板の底面側に蛍光体シートを配置した場合の具体的な構成を示す。図 18 (A) に示したように、導光板 36 A の底面には、光取り出し用の加工として、例えば複数の溝 36 A 1 が形成されているが、この複数の溝 36 A 1 の下方に蛍光体シート 10 が配置されている。導光板 36 A では、導光板 36 A 内を伝播する光が溝 36 A 1 によって全反射条件が崩される（臨界角未満となる）ことにより、導光板 36 A の上方へ出射するようになっている。溝 36 A 1 において全反射条件が崩される際に、青色光が蛍光体シート 10 を通過して色変換される。なお、導光板 36 A における光取り出し加工は、上記のような溝 36 A 1 に限定されない。例えば、図 18 (B) に示したように、その底面に複数のドット 36 B 1 が印刷された導光板 36 B を用いるようにしてもよい。

[0059] (変形例 10)

図 19 は、変形例 10 に係る発光装置の概略構成を表すものである。変形例 10 の発光装置は、例えば青色発光ダイオードであり、発光部 40 の直上

に蛍光体シート10が配置されたものである。発光部40は、ワイヤボンダ41により陰極フレーム42aおよび陽極フレーム42bに電氣的に接続されている。発光部40および蛍光体シート10は、外装キャップ43により封止されている。このように青色発光ダイオードの発光部40の直上に蛍光体シート10を配置してもよい。

[0060] (変形例11)

図20(A)、(B)は、変形例11に係る表示装置の断面構造を表すものである。変形例11に係る表示装置では、蛍光体シート10の設置される位置が上記実施の形態の表示装置1と異なっている。すなわち、蛍光体シート10が、拡散板5と拡散フィルム6との間(図20(A))、もしくは拡散フィルム6とレンズフィルム7との間(図20(B))に設けられている。このように、蛍光体シート10は、光源部2の直上に限らず、光源部2と反射型偏光フィルム8との間のいずれの位置に配置されていてもよい。但し、蛍光体シート10より出射される光の色度の視野角依存性を最小にするためには、図5に示したように光源部2の直上に配置するか、あるいは図20(A)に示したように拡散板5と拡散フィルム6との間に配置するのがよい。一方、出射光の色度のLED光源からの放射角依存性を最小にするためには、図20(A)の配置構成もしくは図20(B)に示したように拡散フィルム6とレンズフィルム7との間に配置するのがよい。よって、出射光における色度の視野角依存性および光源からの放射角依存性のいずれも最小とすることができる図20(A)の配置構成が好ましい。

[0061] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれらの実施の形態等に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、光源として青色発光ダイオードを用いた構成を例に挙げて説明したが、これに限定されず、比較的短い波長領域の色光を発する光源、例えば近紫外発光ダイオードを用いるようにしてもよい。この場合、色変換層には、緑色変換もしくは黄色変換の蛍光材料として、 $(Ca, Sr, Ba)_2SiO_4:Eu^{2+}$ 、 $BAM:Eu^{2+}$ 、 Mn^{2+} および $\alpha-SiAlON:Eu^{2+}$ などを用いることができる

。また、赤色変換の蛍光材料として、 $Y_2O_2S : Eu^{3+}$ 、 $La_2O_2S : Eu^{3+}$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_2Si_5N_8 : Eu^{2+}$ 、 $CaAlSiN_3 : Eu^{2+}$ 、 $LiEuW_2O_8$ 、 $Ca(Eu, La)_4Si_3O_{13}$ 、 $Eu_2W_2O_9$ 系、 $(La, Eu)_2W_3O_{12}$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_3MgSi_2O_8 : Eu^{2+}$ 、 Mn^{2+} 、 $CaTiO_3 : Pr^{3+}$ 、 Bi^{3+} などを用いることができる。また、青色変換の蛍光材料として、 $BAM : Eu^{2+}$ 、 $(Ca, Sr, Ba)_5(PO_4)_3Cl : Eu^{2+}$ などを用いることができる。但し、発光効率や耐候性の観点から青色発光ダイオードを用いることが好ましい。

[0062] また、上記実施の形態では、発光装置として、光源部2および蛍光体シート10からなる構成を例に挙げて説明したが、これに限定されず、例えば蛍光体シート10の光出射側に他の光学機能層、例えば上述したような拡散板5、拡散フィルム6、レンズフィルム7および反射型偏光フィルム8などが設けられていてもよい。すなわち、光源部と蛍光体シートとを含んでさえいればよい。

[0063] また、上記実施の形態では、本発明の表示装置の表示パネルとして液晶パネルを用いた構成を例に挙げて説明したが、これに限定されず、他の表示装置にも適用することが可能である。

[0064] 本出願は、日本国において2008年4月25日に出願された日本特許出願番号2008-115719号および2009年2月13日に出願された日本特許出願番号2009-031317号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

請求の範囲

- [請求項1] 光源部と、
前記光源部から発せられた色光の少なくとも一部を他の色光に変換する色変換層と、
前記色変換層を封止する不透水性の封止シートと
を備えた発光装置。
- [請求項2] 前記封止シートは、前記色変換層の側から樹脂シートと不透水層とを有する
請求項 1 に記載の発光装置。
- [請求項3] 前記封止シートは、前記樹脂シートと他の樹脂シートとにより前記不透水層を挟み込んで構成されている
請求項 2 に記載の発光装置。
- [請求項4] 前記封止シートが一对設けられ、
前記色変換層を間に挟んで前記一对の封止シート同士を貼り合わせる貼合層をさらに含む
請求項 1 に記載の発光装置。
- [請求項5] 前記貼合層は、前記色変換層全体を覆うように設けられている
請求項 4 に記載の発光装置。
- [請求項6] 前記光源部は、青色（B：Blue）の光を発する青色発光ダイオードを含む
請求項 1 に記載の発光装置。
- [請求項7] 前記色変換層は、前記青色光の一部を他の色光に変換することにより、全体として白色光を出射する
請求項 6 に記載の発光装置。
- [請求項8] 前記光源部は、前記色変換層の表面に平行な方向に沿って配列された複数の発光ダイオードを含む
請求項 1 に記載の発光装置。
- [請求項9] 前記光源部は、

発光ダイオードと、
前記発光ダイオードから発せられた光を伝搬させて面発光を行う導光板と
を含む
請求項 1 に記載の発光装置。

[請求項10] 前記導光板の光入射面もしくは光出射面上に前記色変換層が形成され、前記色変換層上を前記封止シートが覆っている
請求項 9 に記載の発光装置。

[請求項11] 前記色変換層は、蛍光材料を含んで構成されている
請求項 1 に記載の発光装置。

[請求項12] 光源部から発せられた色光の少なくとも一部を他の色光に変換する色変換層と、
前記色変換層を封止する不透水性の封止シートと
を備えた色変換シート。

[請求項13] 光源部と、
画像データに基づいて駆動される表示パネルと、
前記光源部から発せられた色光の少なくとも一部を他の色光に変換して前記表示パネルに導く色変換層と、
前記色変換層を封止する不透水性の封止シートと
を備えた表示装置。

[請求項14] 前記光源部と前記表示パネルとの間に、前記光源部の側から順に光拡散部材と、集光部材とが設けられている
請求項 1 3 に記載の表示装置。

[請求項15] 前記光源部と前記光拡散部材との間に、前記色変換層および前記封止シートが設けられている
請求項 1 4 に記載の表示装置。

[請求項16] 前記光拡散部材と前記集光部材との間に、前記色変換層および前記封止シートが設けられている

請求項 1 4 に記載の表示装置。

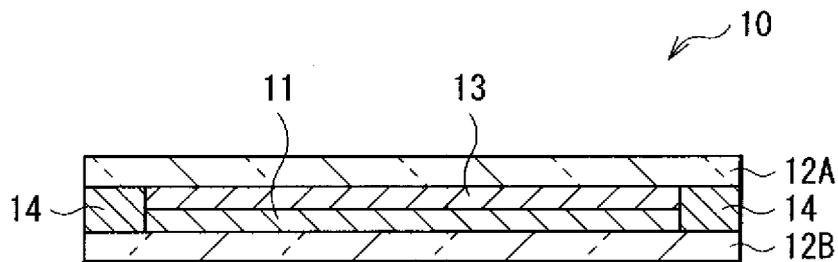
[請求項17]

前記光拡散部材は、前記光源部の側から順に光拡散フィルムと光拡散板とを含み、

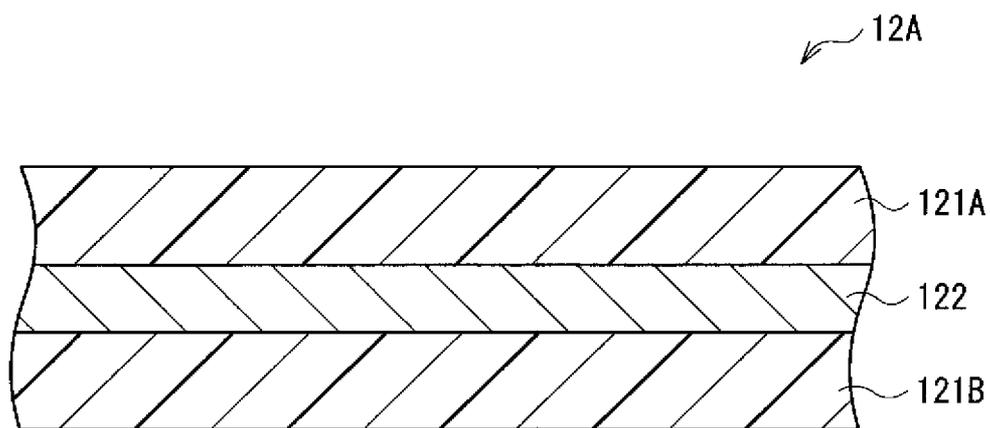
前記光拡散フィルムと前記光拡散板との間に、前記色変換層および前記封止シートが設けられている

請求項 1 4 に記載の表示装置。

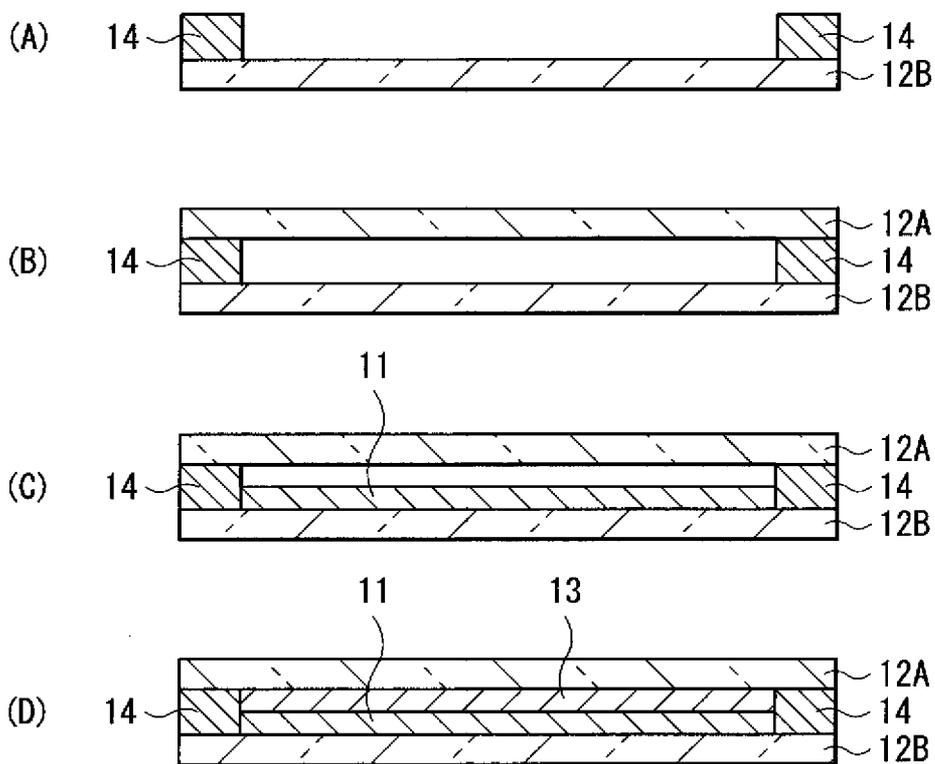
[図1]



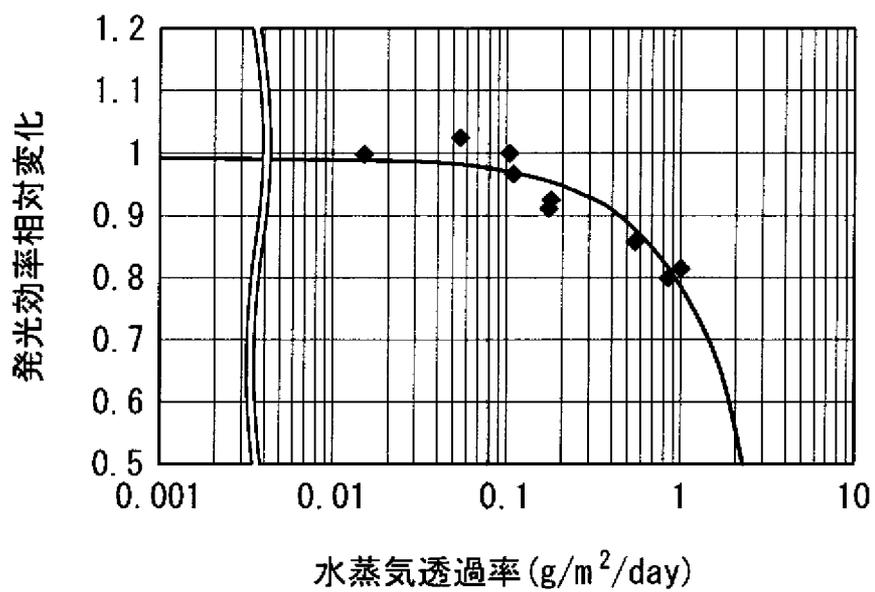
[図2]



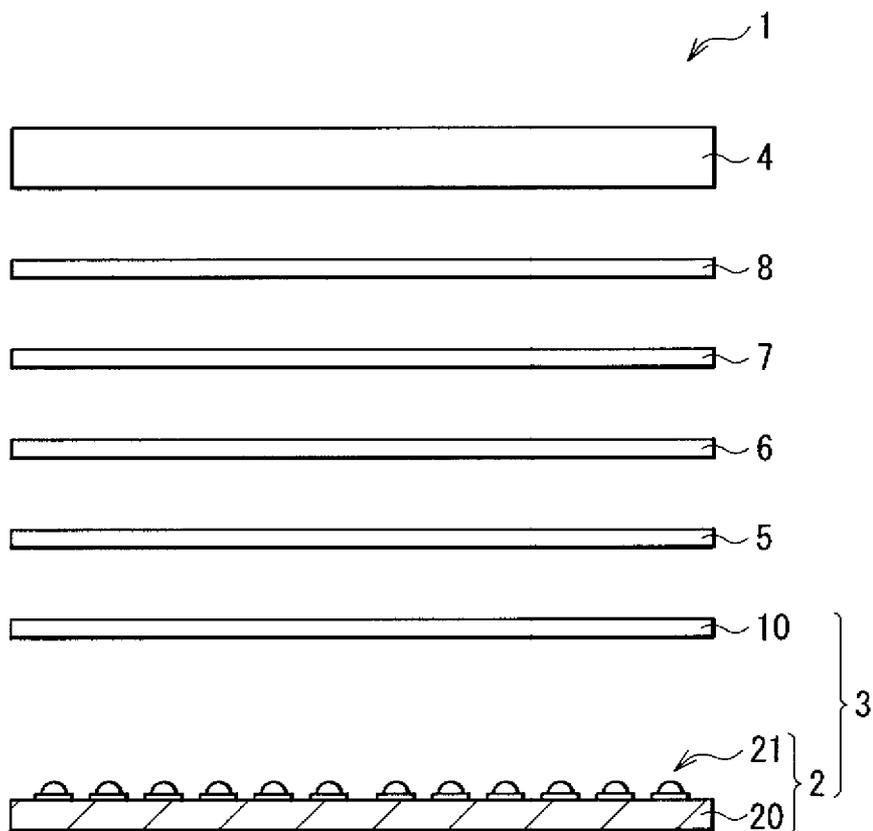
[図3]



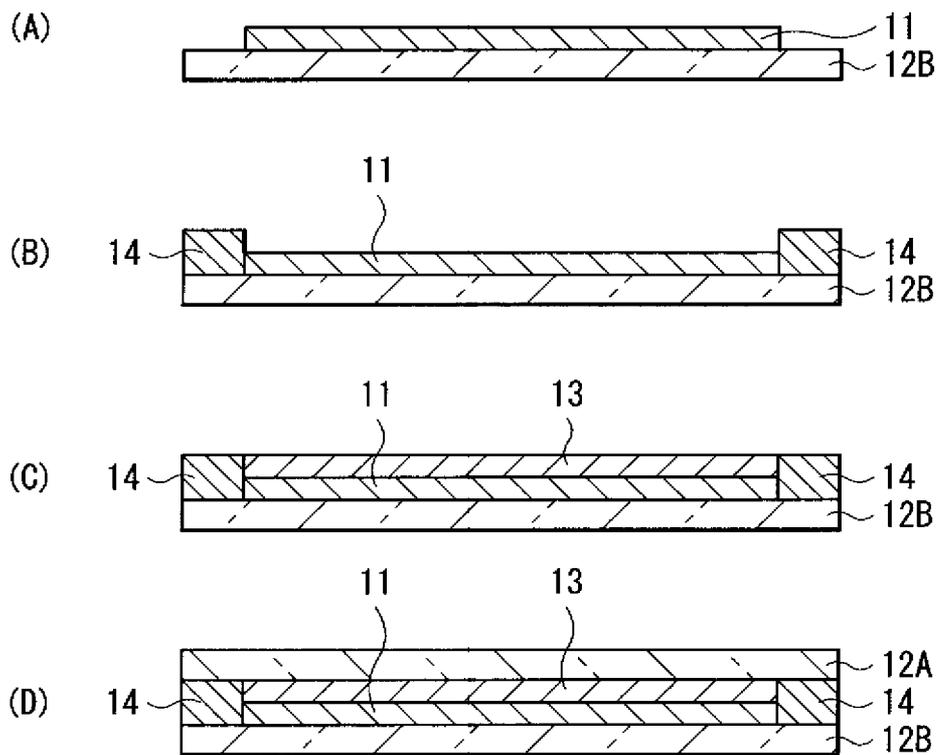
[圖4]



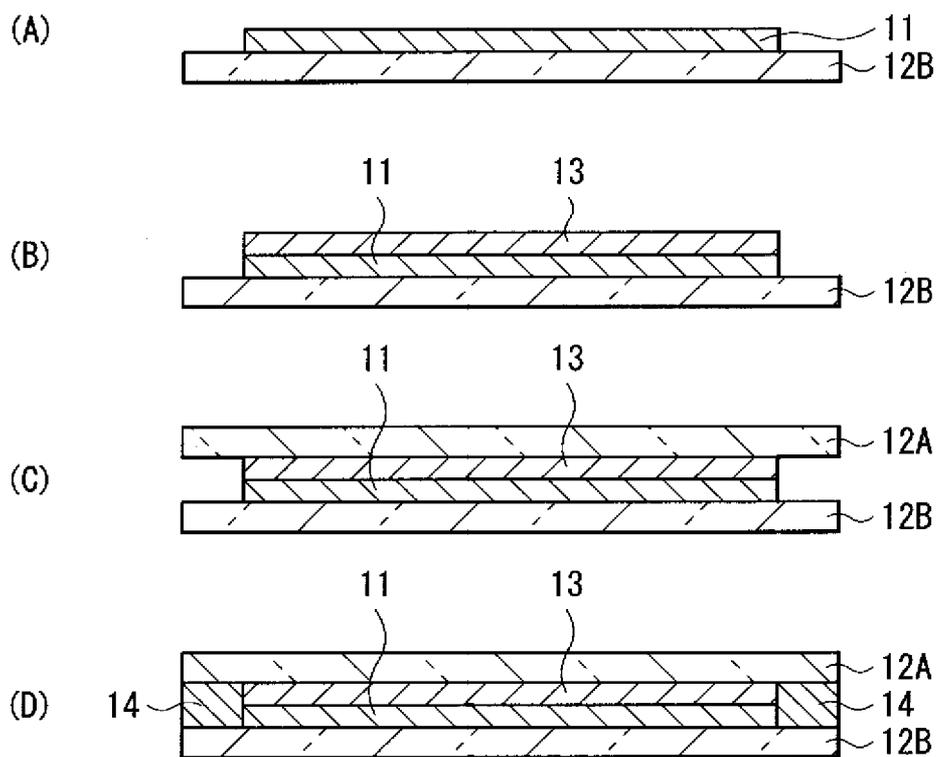
[圖5]



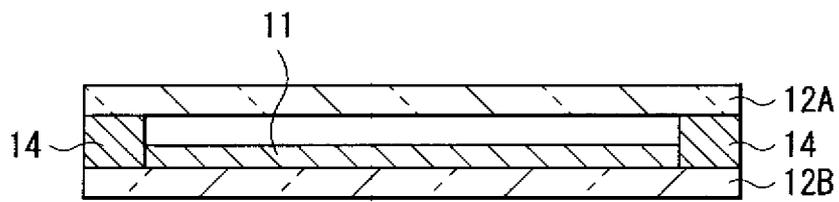
[図6]



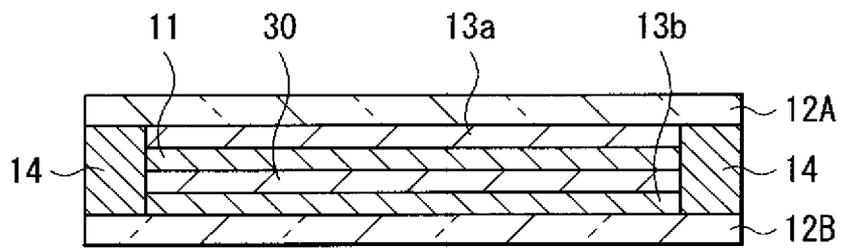
[図7]



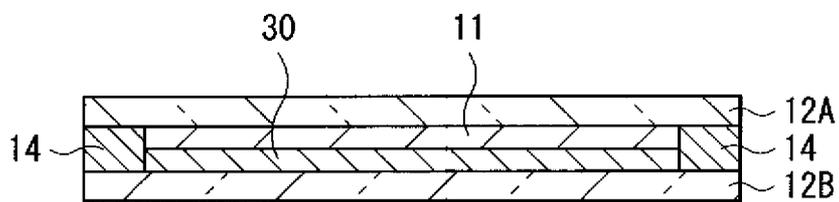
[図8]



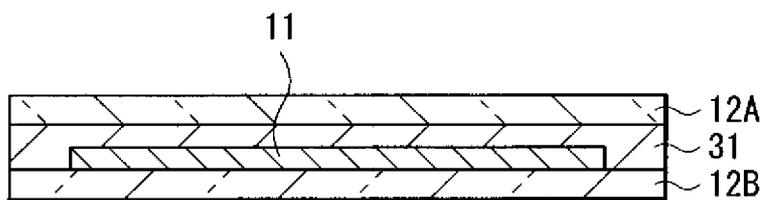
[図9]



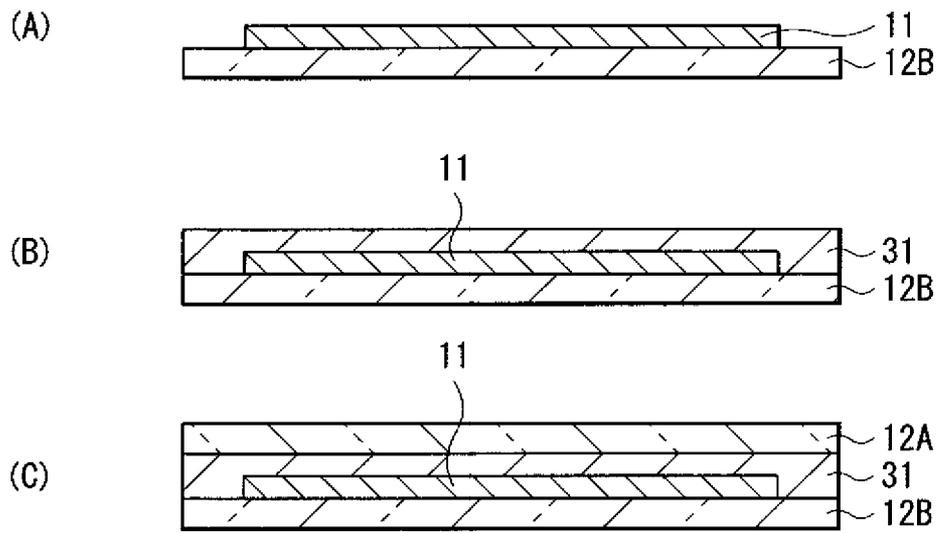
[図10]



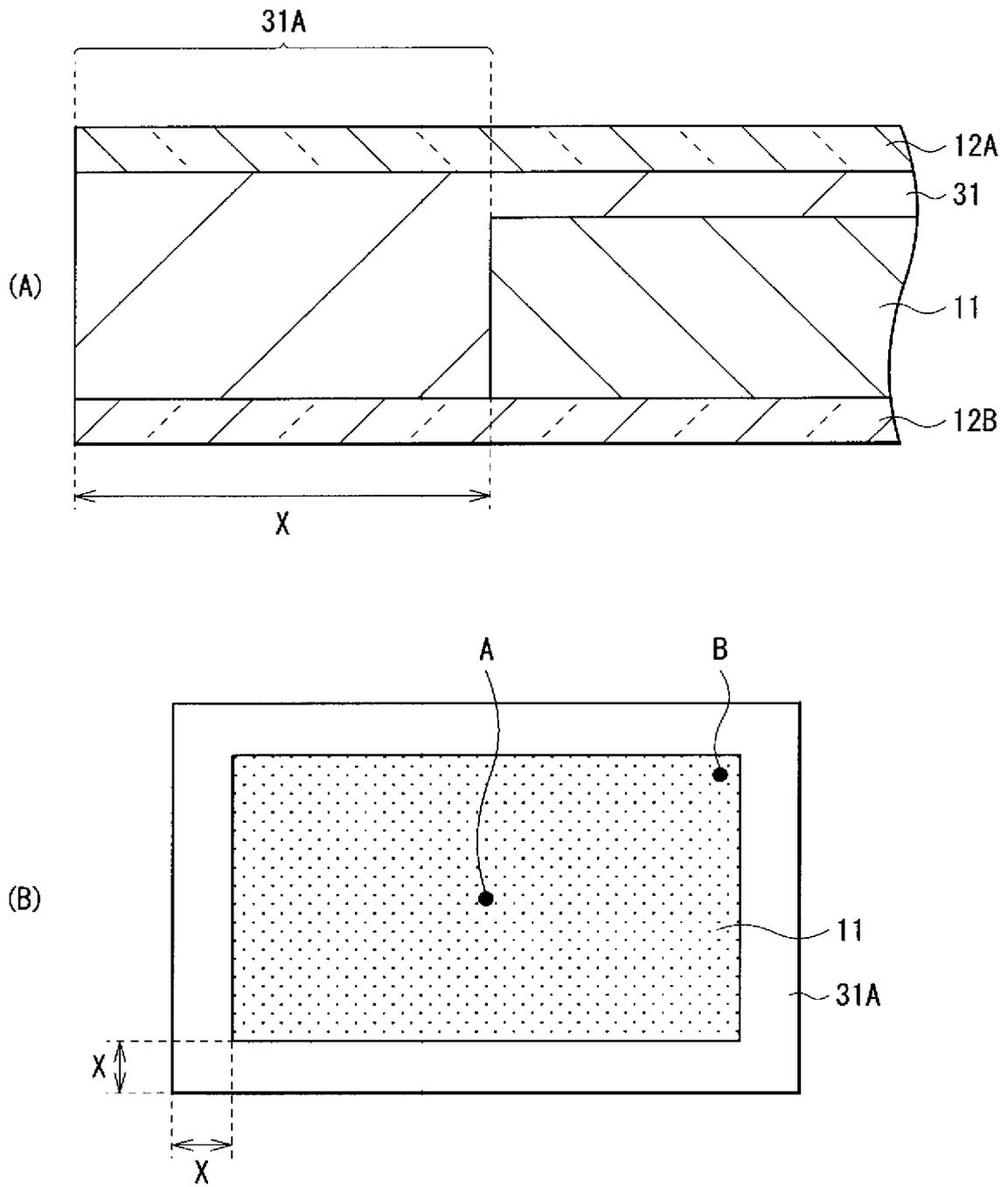
[図11]



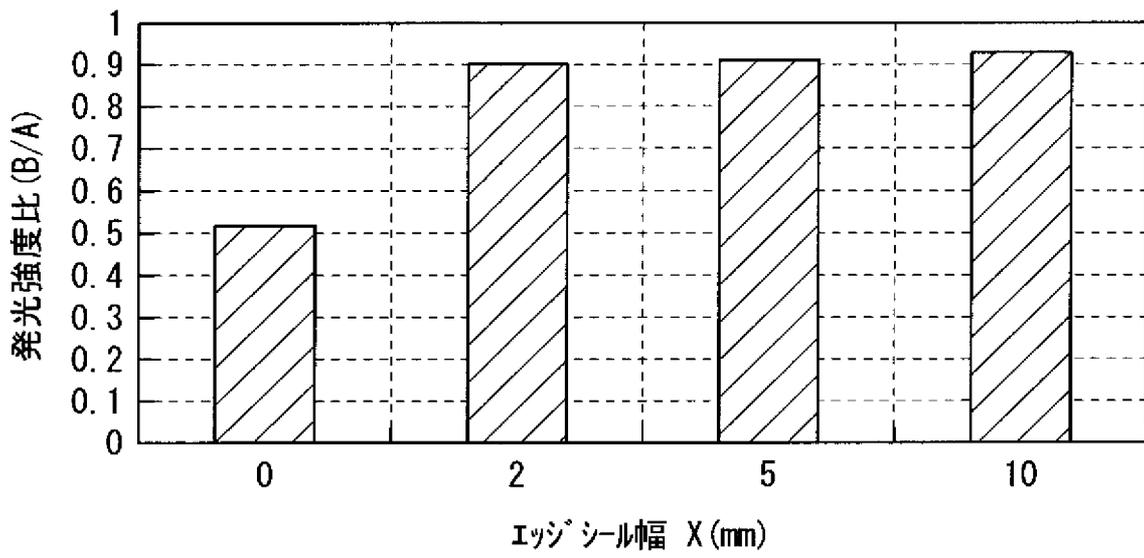
[図12]



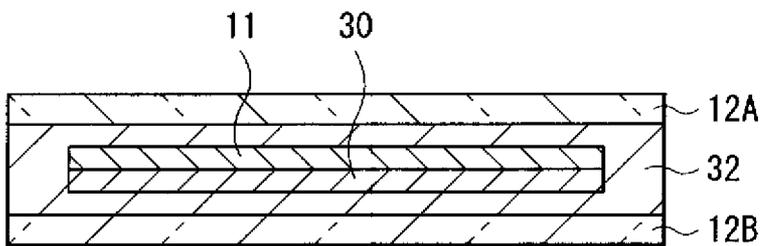
[図13]



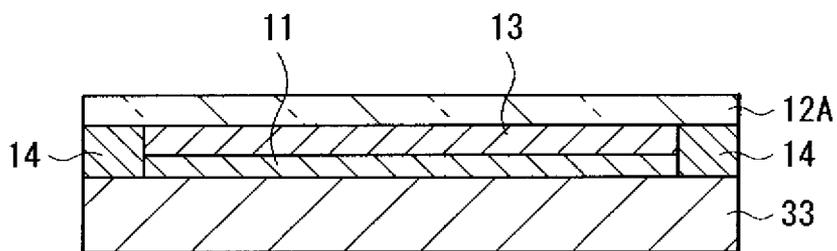
[図14]



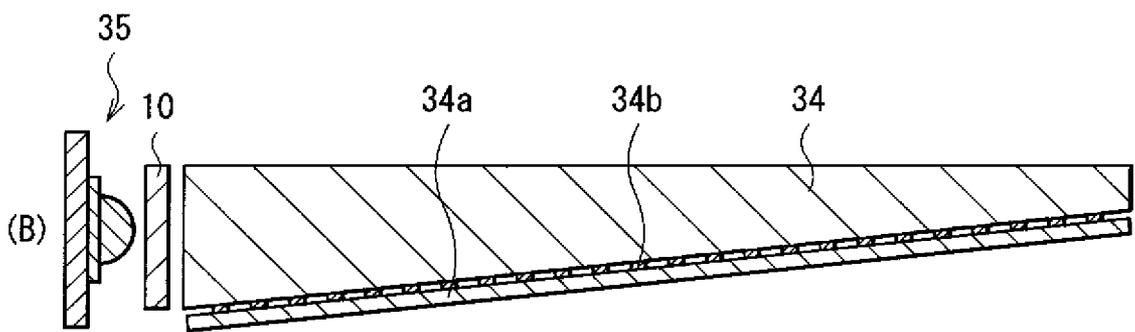
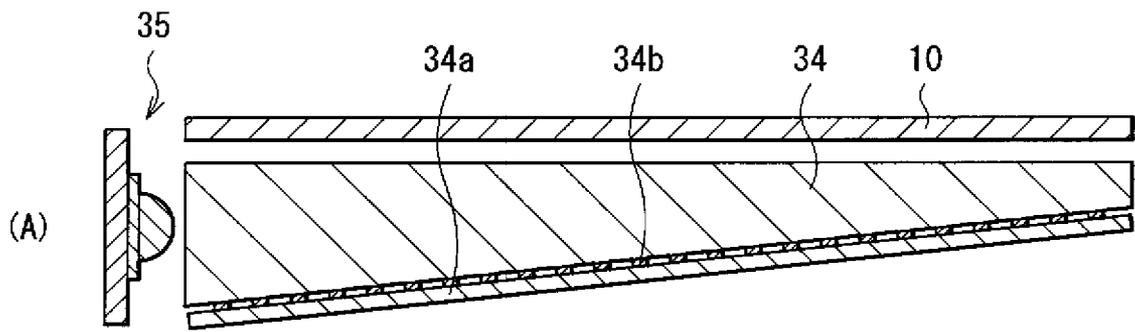
[図15]



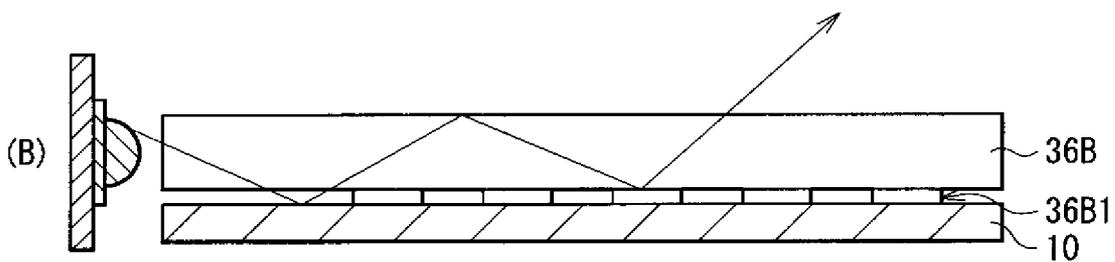
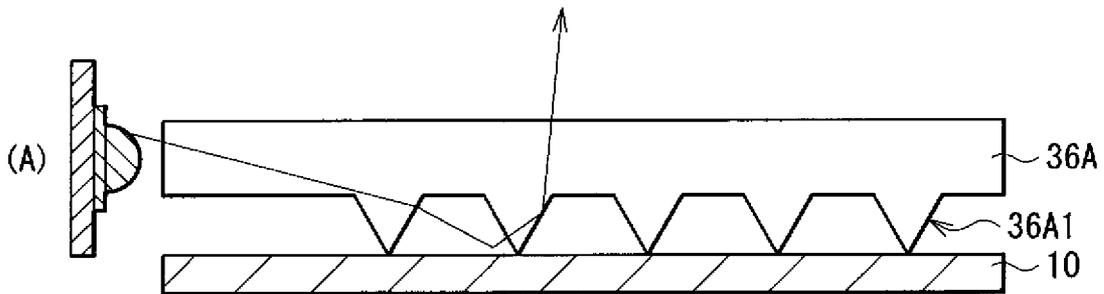
[図16]



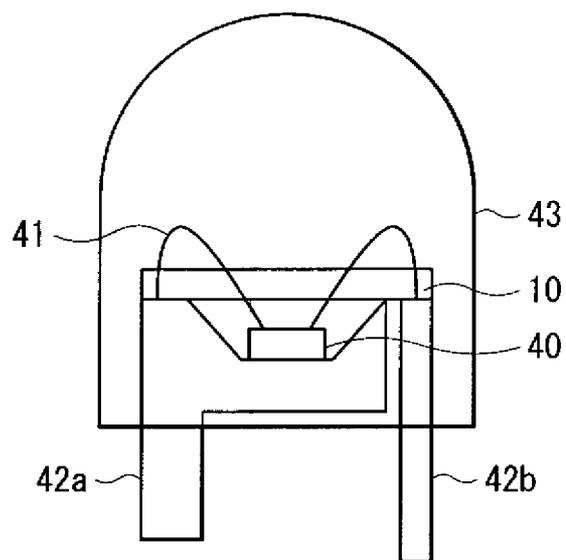
[図17]



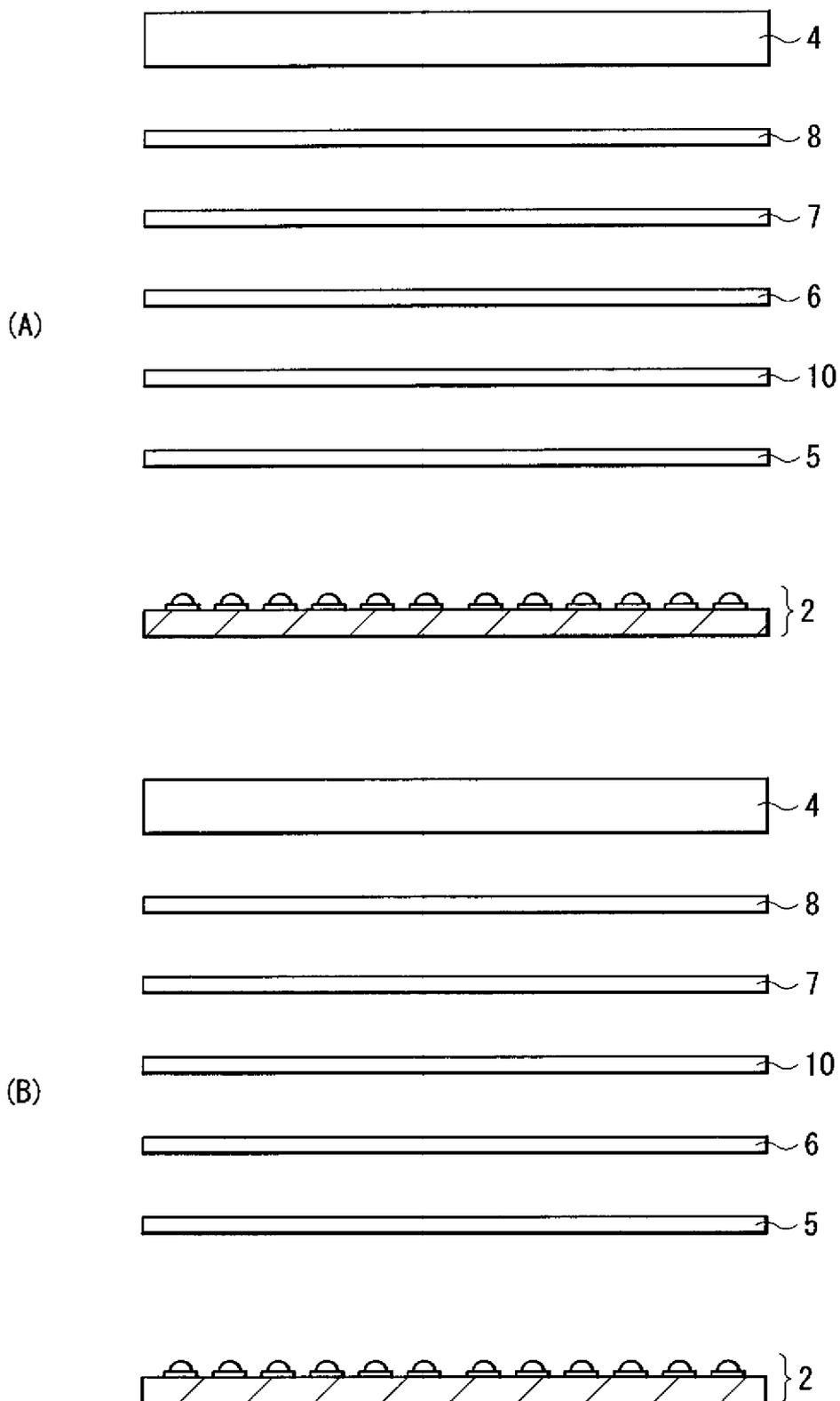
[図18]



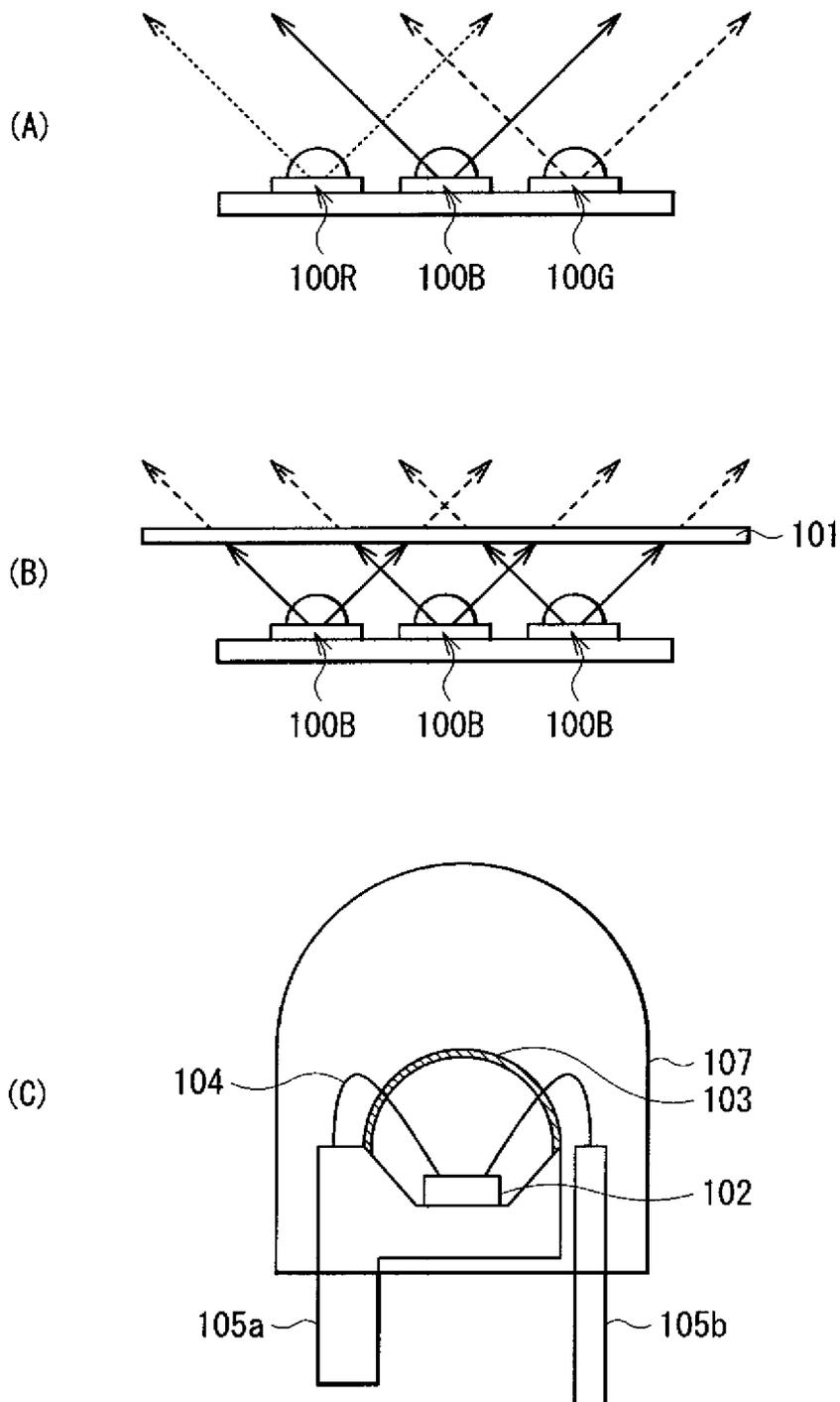
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/057843

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21V9/08 (2006.01) i, *G02F1/13357* (2006.01) i, *H01L33/00* (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21V9/08, *G02F1/13357*, *H01L33/00*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	1922-1996	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	1996-2009
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	1971-2009	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-243135 A (<i>Seiko Instruments Inc.</i>), 20 September, 2007 (20.09.07), Par. Nos. [0001], [0009], [0033], [0034]; Figs. 1, 5, 6 & US 2007/0057626 A1	1-7, 9-13 8, 14-17
Y	JP 2006-179494 A (<i>Samsung Electronics Co., Ltd.</i>), 06 July, 2006 (06.07.06), Par. Nos. [0065] to [0068]; Figs. 1 to 3 & US 2006/0139955 A1 & KR 10-2006-0072455 A	8, 14-17

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 15 July, 2009 (15.07.09)	Date of mailing of the international search report 28 July, 2009 (28.07.09)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F21V9/08(2006.01) i, G02F1/13357(2006.01) i, H01L33/00(2006.01) i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F21V9/08, G02F1/13357, H01L33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-243135 A (セイコーインスツル株式会社) 2007.09.20, 段落【0001】、【0009】、【0033】、【0034】、【図1】、【図5】、【図6】 & US 2007/0057626 A1	1-7, 9-13
Y		8, 14-17
Y	JP 2006-179494 A (三星電子株式会社) 2006.07.06, 段落【0065】-【0068】、【図1】-【図3】 & US 2006/0139955 A1 & KR 10-2006-0072455 A	8, 14-17

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15.07.2009	国際調査報告の発送日 28.07.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 島田 信一 電話番号 03-3581-1101 内線 3372

3 X 4484